



Capítulo 6: VLAN



Routing and Switching Essentials v6.0

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Capítulo 6: Secciones y objetivos

6.1 Segmentación de VLAN

- Explicar la finalidad de las VLAN en una red conmutada.
- Explicar cómo un switch reenvía tramas según la configuración de VLAN en un entorno conmutado múltiple.

6.2 Implementaciones de VLAN

- Configurar un puerto de switch que se asignará a una VLAN según los requisitos.
- Configurar un puerto de enlace troncal en un switch LAN.
- Solucionar problemas de configuración de VLAN y de enlaces troncales en una red conmutada.

6.3 Routing entre redes VLAN con routers

- Describir las dos opciones para configurar el routing entre redes VLAN.
- Configuración de routing entre redes VLAN antiguo.
- Configuración de routing entre redes VLAN con un router-on-a-stick.



6.1 Segmentación de VLAN



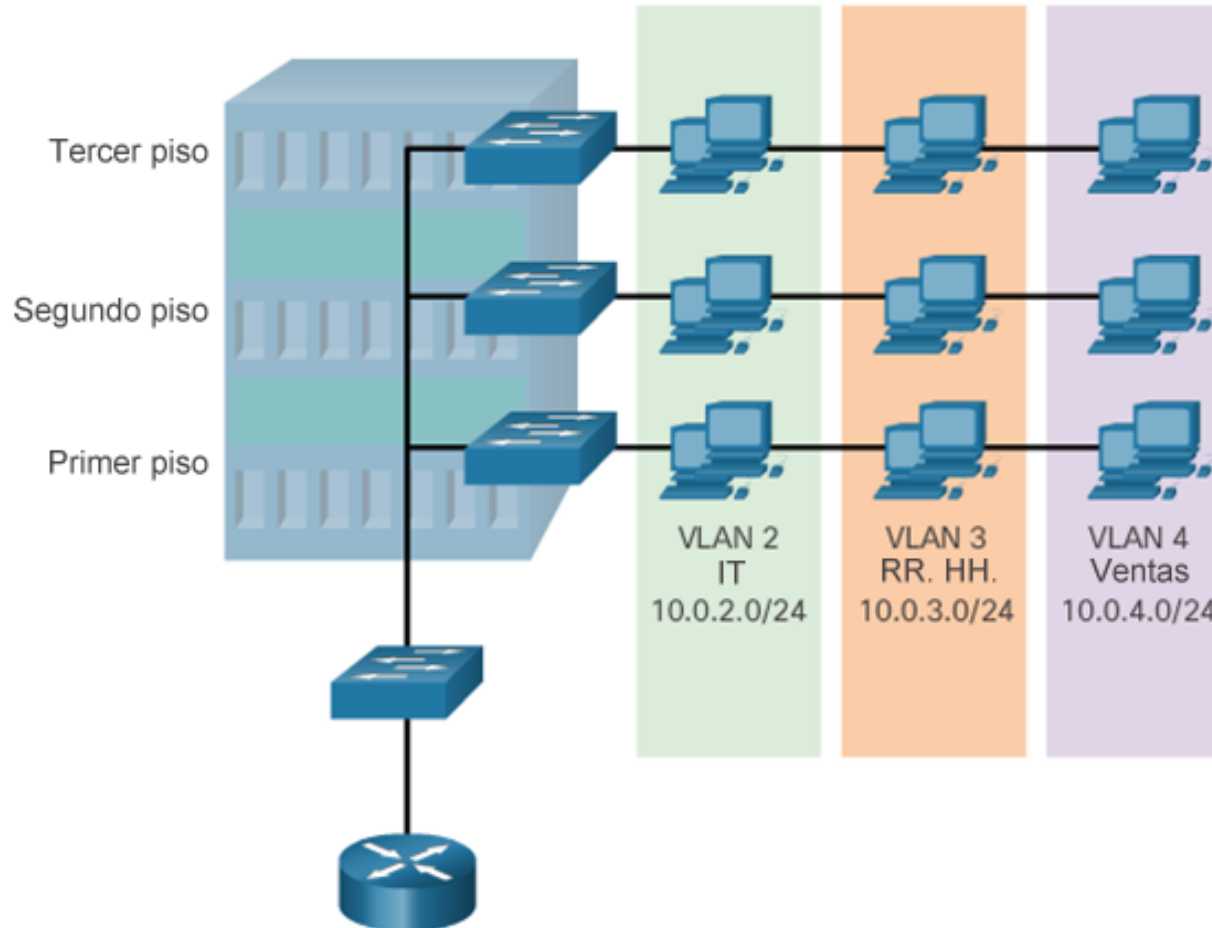
Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Descripción general de las redes VLAN

Definiciones de una red VLAN

Definición de grupos de VLAN





Descripción general de las redes VLAN

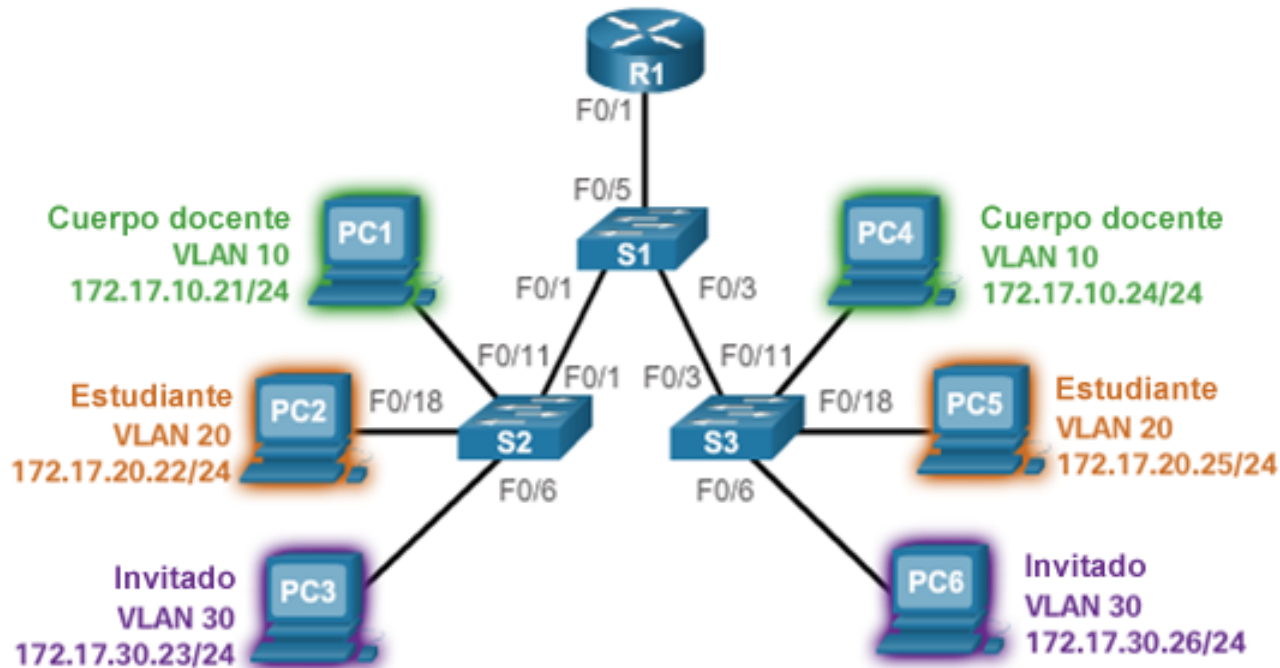
Definiciones de una red VLAN (continuación)

- Las redes VLAN permiten que el administrador segmente redes según factores como la función, el equipo del proyecto o la aplicación, sin tener en cuenta la ubicación física del usuario o del dispositivo.
- Las VLAN habilitan la implementación de las políticas de acceso y de seguridad según grupos específicos de usuarios.
- Una red VLAN es una partición lógica de una red de capa 2.
- Se pueden crear varias particiones para que coexistan varias redes VLAN.
- Cada VLAN es un dominio de difusión, que generalmente posee su propia red IP.
- Las redes VLAN se aíslan mutuamente, y los paquetes pueden pasar entre ellas solamente mediante un router.
- La partición de la red de capa 2 se lleva a cabo dentro de un dispositivo de capa 2 (por lo general, un switch).
- Los hosts que se agrupan dentro de una red VLAN desconocen la existencia de esta.



Descripción general de las redes VLAN

Beneficios de las redes VLAN



- Seguridad mejorada
- Reducción de costos
- Mejor rendimiento
- Dominios de difusión más pequeños
- Eficacia de TI
- Eficacia administrativa
- Administración más simple de proyectos y aplicaciones



Descripción general de las redes VLAN

Tipos de redes VLAN

- Red VLAN: tráfico generado por el usuario
- Red VLAN predeterminada: todos los puertos de switch se convierten en parte de esta red VLAN hasta que se configure el switch,
show vlan brief
- Red VLAN nativa: se utiliza para tráfico no etiquetado
- Red VLAN de administración: se utiliza para acceder a las capacidades de administración



Descripción general de las redes VLAN

Tipos de redes VLAN (continuación)

VLAN 1

```
Switch# show vlan brief
```

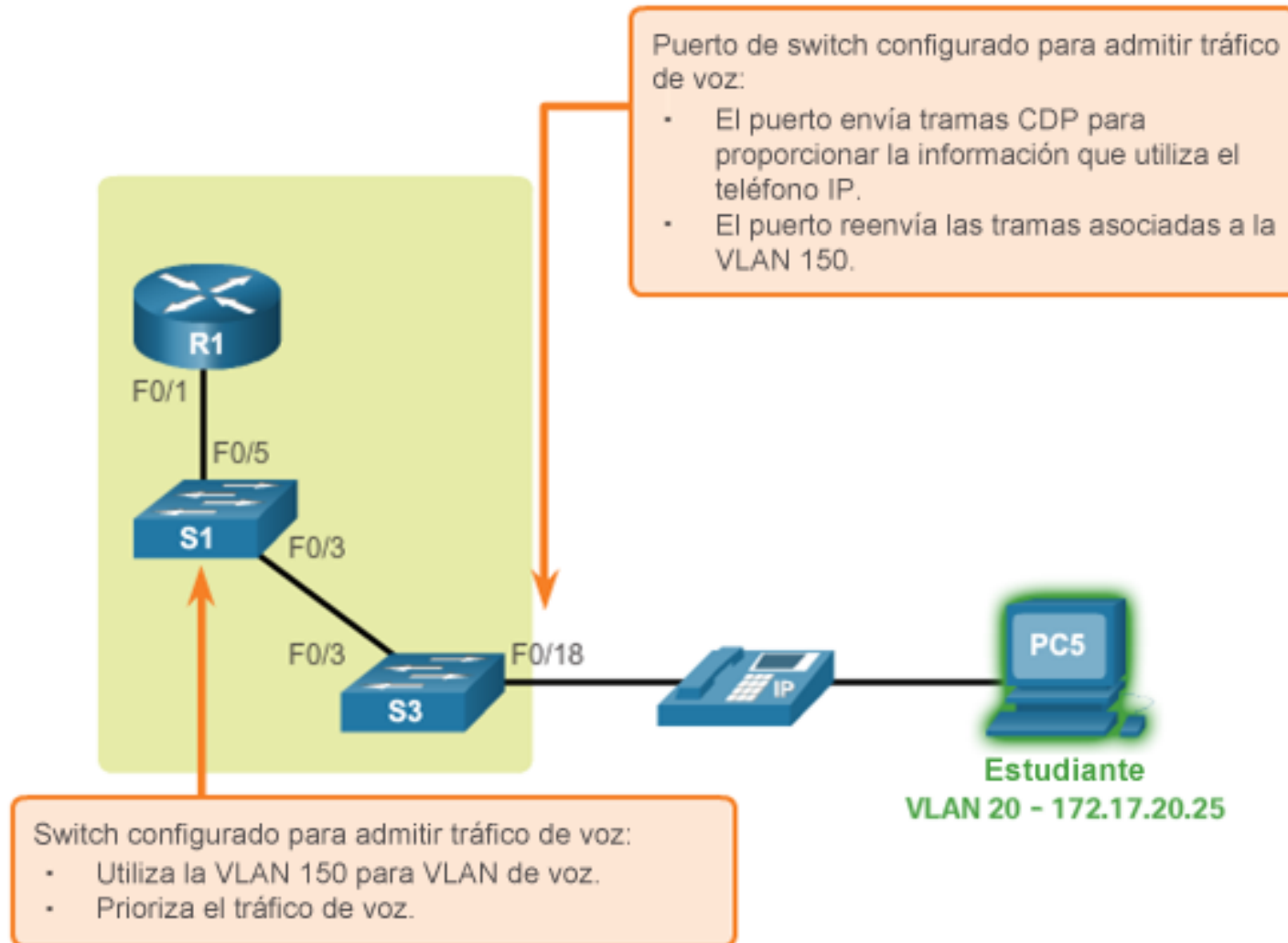
| VLAN | Name | Status | Ports |
|------|--------------------|-----------|---|
| 1 | default | active | Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2 |
| 1002 | fddi-default | act/unsup | |
| 1003 | token-ring-default | act/unsup | |
| 1004 | fddinet-default | act/unsup | |
| 1005 | trnet-default | act/unsup | |

- De manera predeterminada, todos los puertos están asignados a la VLAN 1.
- De manera predeterminada, la VLAN nativa es la VLAN 1.
- De manera predeterminada, la VLAN de administración es la VLAN 1.



Descripción general de las redes VLAN

Redes VLAN de voz





Descripción general de las redes VLAN

Redes VLAN de voz (continuación)

- El tráfico VoIP depende del factor tiempo y requiere lo siguiente:
 - Ancho de banda garantizado para asegurar la calidad de la voz.
 - Prioridad de la transmisión sobre otros tipos de tráfico de red.
 - Posibilidad de routing en áreas congestionadas de la red.
 - Demora inferior a 150 ms en toda la red.
- La característica de la red VLAN de voz permite que los puertos de acceso envíen tráfico de voz IP desde un teléfono IP.

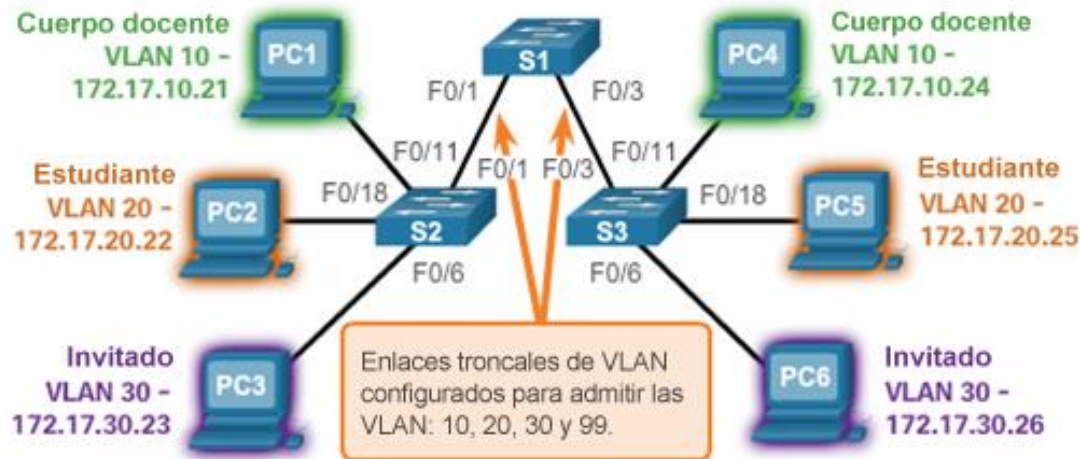


Redes VLAN en un entorno conmutado múltiple

Enlaces troncales de VLAN

VLAN 10 Faculty/Staff - 172.17.10.0/24
 VLAN 20 Students - 172.17.20.0/24
 VLAN 30 Guest - 172.17.30.0/24
 VLAN 99 Management and Native - 172.17.10.0/24

F0/1-5 son interfaces troncales 802.1q con VLAN 99 nativa.
 F0/11-17 están en VLAN 10.
 F0/18-24 están en VLAN 20.
 F0/6-10 están en VLAN 30.



Los enlaces entre los switches S1 y S2, y entre S1 y S3, se configuraron para transmitir tráfico proveniente de las redes VLAN 10, 20, 30 y 99 a través de la red. Esta red no podría funcionar sin los enlaces troncales de VLAN.



Redes VLAN en un entorno conmutado múltiple

Enlaces troncales de VLAN (continuación)

- Un enlace troncal de VLAN es un enlace punto a punto que transporta datos de más de una red VLAN.
- Generalmente, se establece entre switches para que los dispositivos de una misma red VLAN se puedan comunicar, incluso si están conectados físicamente a switches diferentes.
- Un enlace troncal de VLAN no está asociado a ninguna red VLAN; tampoco se utilizan los puertos de enlace troncal para establecer el enlace troncal.
- Cisco IOS admite IEEE802.1q, un protocolo de enlace troncal VLAN muy utilizado.

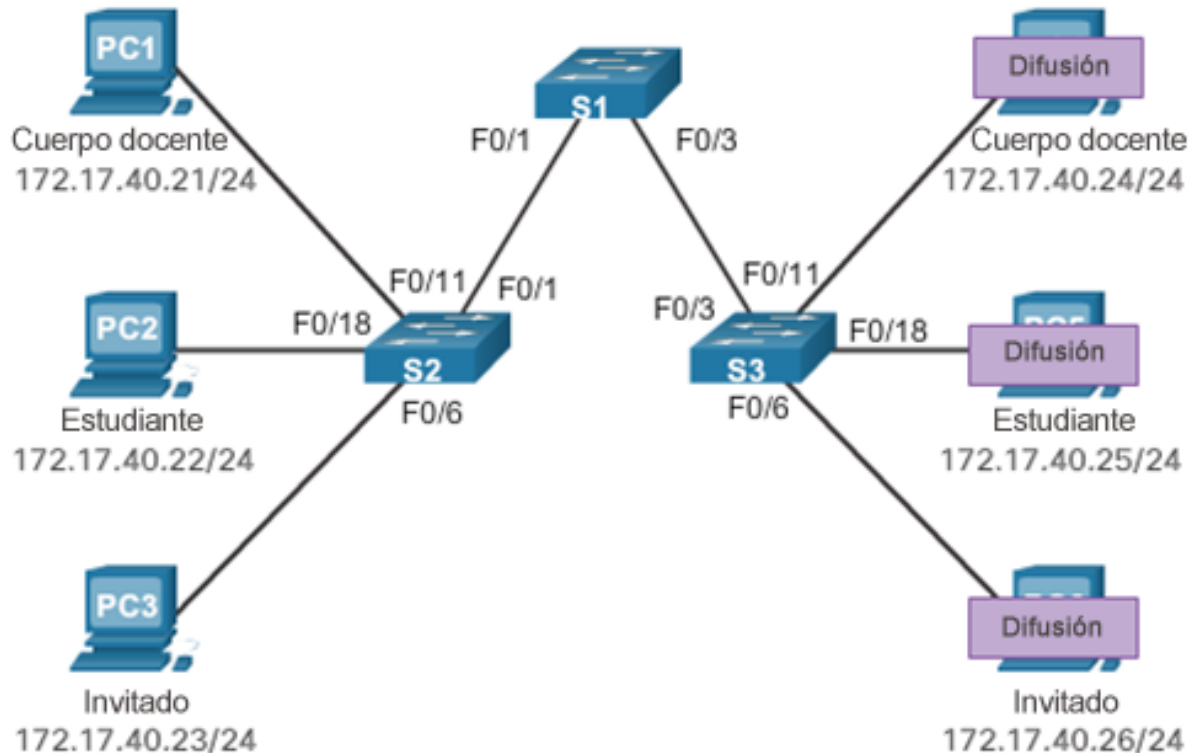


Redes VLAN en un entorno conmutado múltiple

Control de dominios de difusión con redes VLAN

Sin segmentación de VLAN

La PC1 envía una difusión de capa 2 local. Los switches reenvían la trama del broadcast a todos los puertos disponibles.



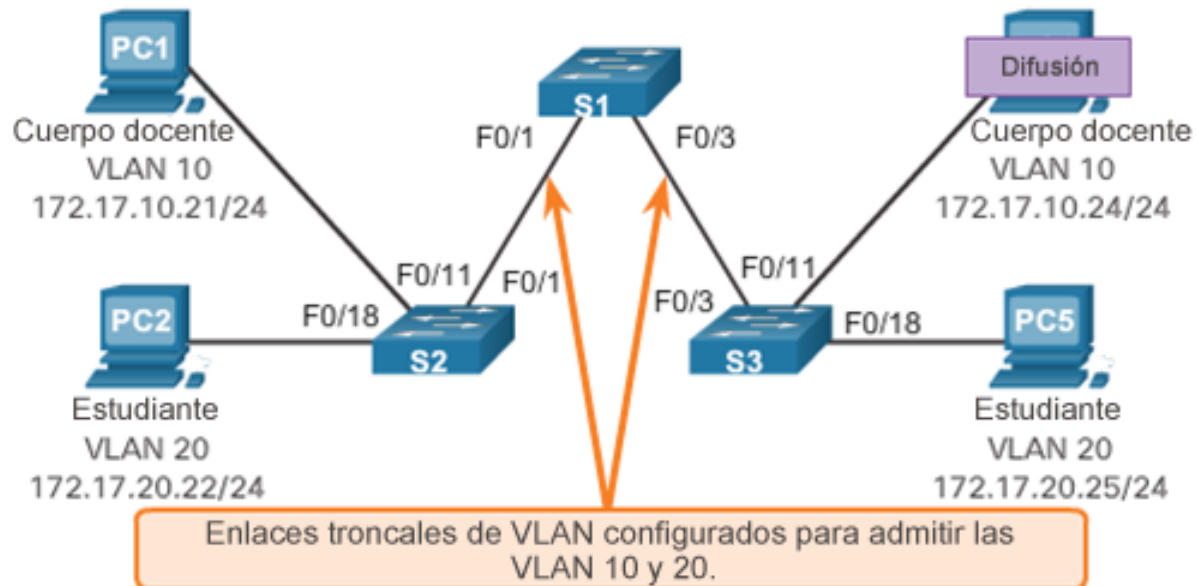


Redes VLAN en un entorno conmutado múltiple

Control de dominios de difusión con redes VLAN

Con segmentación de VLAN

La PC1 envía una difusión de capa 2 local. Los switches reenvían la trama de la difusión solamente a los puertos configurados para VLAN 10.





Redes VLAN en un entorno conmutado múltiple

Control de dominios de difusión con redes VLAN

- Las redes VLAN se pueden utilizar para limitar el alcance de las tramas de difusión.
- Una red VLAN es un dominio de difusión propio.
- Una trama de difusión enviada por un dispositivo en una red VLAN específica se reenvía solamente dentro de esa red VLAN.
- Las redes VLAN ayudan a controlar el alcance de las tramas de difusión y su impacto en la red.
- Las tramas de unidifusión y multidifusión también se reenvían dentro de la red VLAN de origen.



Redes VLAN en un entorno conmutado múltiple

Etiquetado de tramas de Ethernet para la identificación de redes VLAN

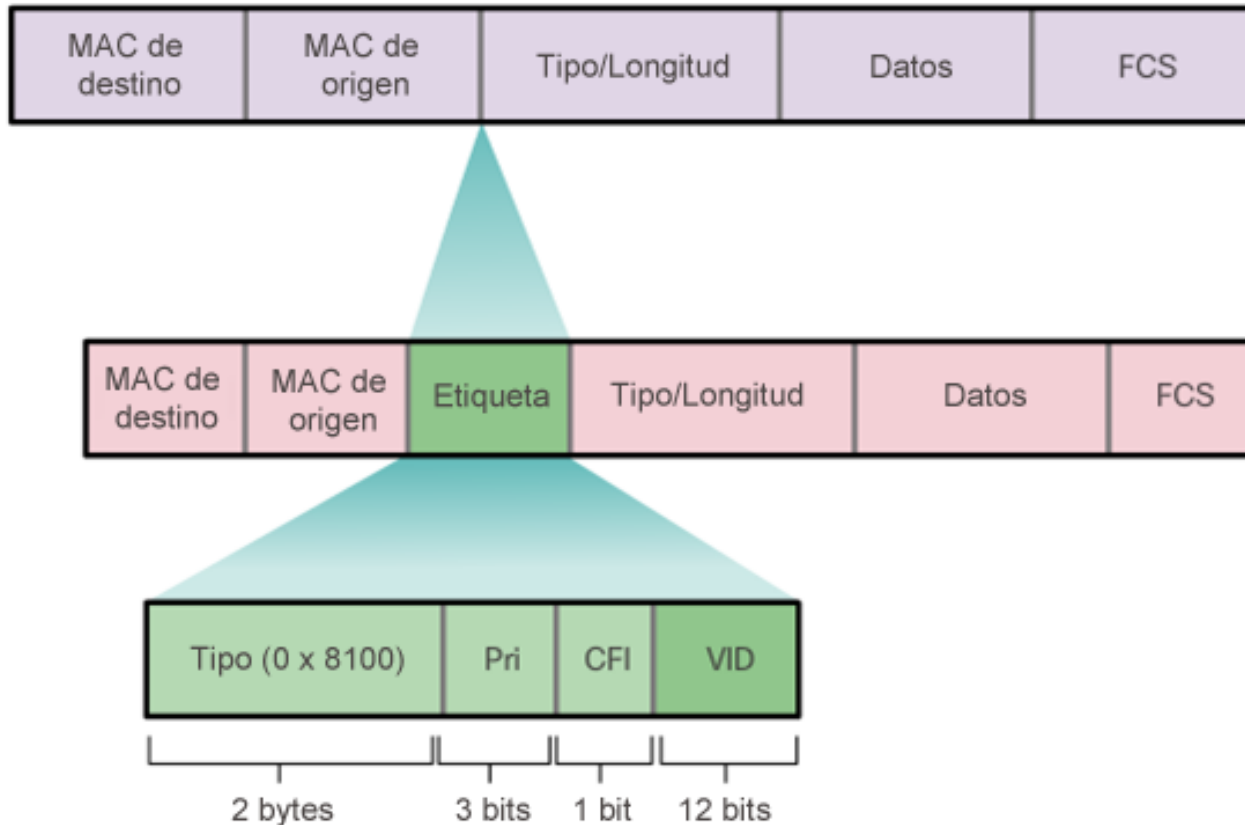
- El etiquetado de tramas es el proceso de agregar el encabezado de identificación de una red VLAN a la trama.
- Se utiliza para transmitir correctamente las tramas de varias redes VLAN a través de un enlace troncal.
- Los switches etiquetan las tramas para identificar la red VLAN a la que pertenecen.
- Existen diferentes protocolos de etiquetado. IEEE 802.1q es uno muy popular.
- El protocolo define la estructura del encabezado de etiquetado que se agrega a la trama.
- Los switches agregan etiquetas de redes VLAN a las tramas antes de colocarlas en los enlaces troncales y quitan las etiquetas antes de reenviar las tramas a través de los puertos de enlace no troncal.
- Una vez que están etiquetadas correctamente, las tramas pueden atravesar cualquier cantidad de switches mediante los enlaces troncales y aun así se pueden reenviar dentro de la red VLAN correcta en el destino.



Redes VLAN en un entorno conmutado múltiple

Etiquetado de tramas de Ethernet para la identificación de redes VLAN (continuación)

Campos en una trama Ethernet 802.1Q





Redes VLAN en un entorno conmutado múltiple

Redes VLAN nativas y etiquetado 802.1Q

- El tráfico de control que se envía por la VLAN nativa no se debe etiquetar.
- Las tramas recibidas sin etiquetar permanecen de ese modo y se colocan en la red VLAN nativa cuando se reenvían.
- Una trama sin etiquetar se descarta si no hay puertos asociados a la red VLAN nativa y si no hay otros enlaces troncales.
- Al configurar un puerto de un switch Cisco, configure los dispositivos de modo que no envíen tramas etiquetadas por la red VLAN nativa.
- En los switches Cisco, la red VLAN nativa es VLAN 1 de manera predeterminada.



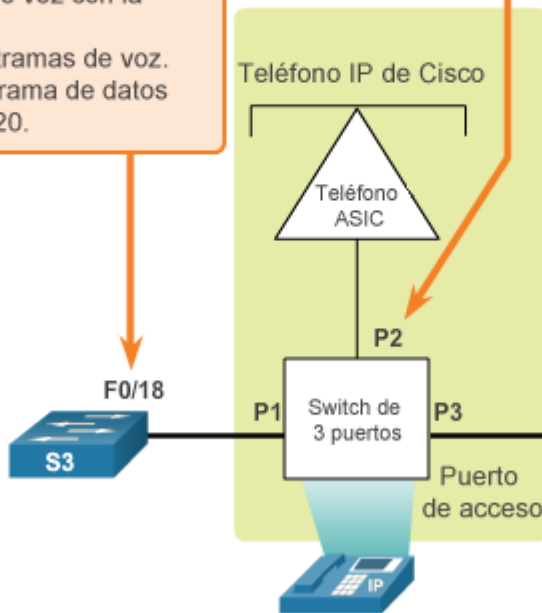
Redes VLAN en un entorno conmutado múltiple

Etiquetado de redes VLAN de voz

Puerto de switch configurado para admitir tráfico de voz:

- Indica al teléfono que etiquete las tramas de voz con la VLAN 150.
- Prioriza las tramas de voz.
- Reenvía la trama de datos para VLAN 20.

Configurado para etiquetar las tramas de tráfico de voz con VLAN 150.



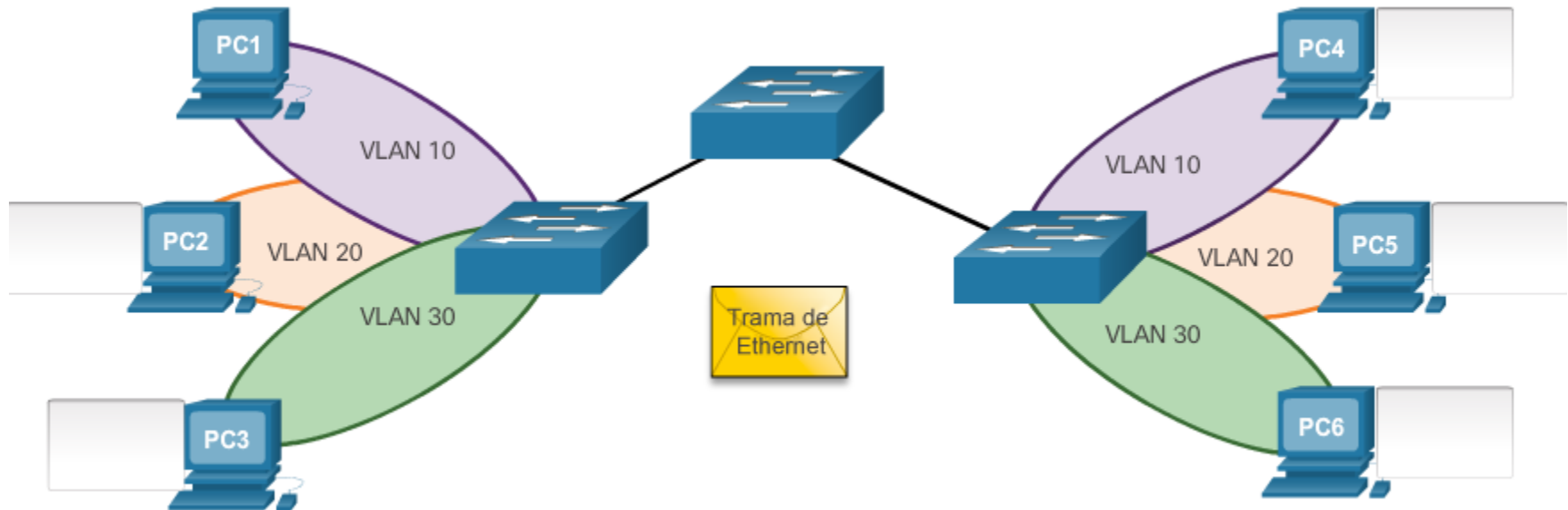
```
S1# sh interfaces fa0/18 switchport
Name: Fa0/18
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: down
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 20 (student)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
Voice VLAN: 150 (voice)
```

<output omitted>



Redes VLAN en un entorno conmutado múltiple

Actividad: Predecir el comportamiento del switch



Situación 1: PC 1 envía una difusión.
Situación 2: PC 2 envía una difusión.
Situación 3: PC 3 envía una difusión.



6.2 Implementaciones de VLAN



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Asignación de redes VLAN

Rangos de VLAN en switches Catalyst

- Los switches de Catalyst series 2960 y 3560 admiten más de 4000 redes VLAN.
- Las redes VLAN se dividen en dos categorías:
 - Redes VLAN de rango normal
 - Números de red VLAN de 1 a 1005.
 - Las configuraciones se almacenan en el archivo vlan.dat (en la memoria flash).
 - Las ID de 1002 a 1005 se reservan para las redes VLAN de Token Ring e Interfaz de datos distribuidos por fibra óptica (FDDI), se crean automáticamente y no se pueden eliminar.
 - Redes VLAN de rango extendido
 - Números de red VLAN de 1006 a 4096.
 - Las configuraciones se almacenan en la configuración en ejecución (NVRAM).
 - El Protocolo de enlaces troncales de VLAN (VLAN Trunking Protocol, VTP) no detecta redes VLAN extendidas.



Asignación de redes VLAN

Rangos de VLAN en switches Catalyst (continuación)

- Redes VLAN de rango normal

```
Switch# show vlan brief
```

| VLAN | Name | Status | Ports |
|------|--------------------|-----------|---|
| 1 | default | active | Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2 |
| 1002 | fddi-default | act/unsup | |
| 1003 | token-ring-default | act/unsup | |
| 1004 | fddinet-default | act/unsup | |
| 1005 | trnet-default | act/unsup | |



Asignación de redes VLAN

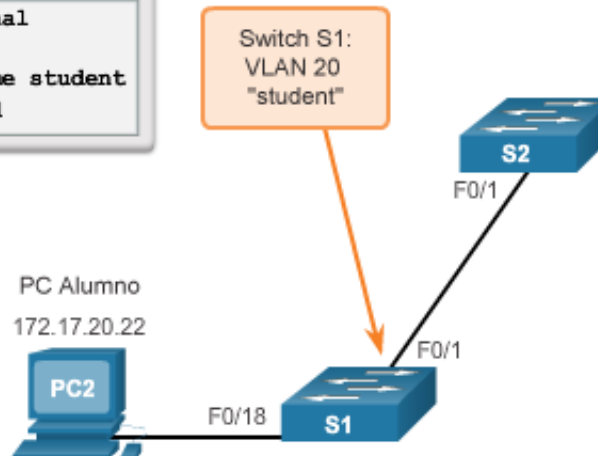
Creación de una red VLAN

Comandos de IOS de un switch Cisco

| | |
|---|--|
| Ingresa al modo de configuración global. | <code>S1# configure terminal</code> |
| Cree una VLAN con un número de ID válido. | <code>S1(config)# vlan vian-id</code> |
| Especifique un nombre único para identificar la VLAN. | <code>S1(config-vlan)# name vian-name</code> |
| Vuelva al modo EXEC privilegiado. | <code>S1(config-vlan)# end</code> |

Ejemplo de configuración

```
S1# configure terminal
S1(config)# vlan 20
S1(config-vlan)# name student
S1(config-vlan)# end
```





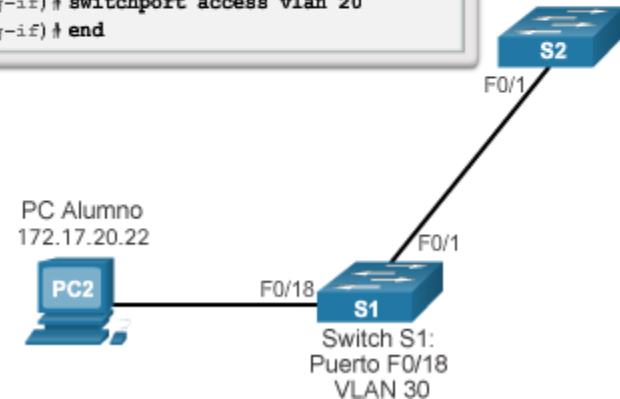
Asignación de redes VLAN

Asignación de puertos a redes VLAN

Comandos de IOS de un switch Cisco

| | |
|---|--|
| Ingresa al modo de configuración global. | <code>S1# configure terminal</code> |
| Ingresa el modo de configuración de interfaz. | <code>S1(config)# interface interface_id</code> |
| Establezca el puerto en modo de acceso. | <code>S1(config-if)# switchport mode access</code> |
| Asigne el puerto a una VLAN. | <code>S1(config-if)# switchport access vlan vlan_id</code> |
| Vuelva al modo EXEC privilegiado. | <code>S1(config-if)# end</code> |

```
s1# configure terminal
s1(config)# interface F0/18
s1(config-if)# switchport mode access
s1(config-if)# switchport access vlan 20
s1(config-if)# end
```





Asignación de redes VLAN

Cambio de pertenencia de puertos de una red VLAN

- Eliminación de la asignación de VLAN

| Comandos de IOS de un switch Cisco | |
|--|---|
| Ingresa al modo de configuración global. | <code>S1# configure terminal</code> |
| Elimine la asignación de la VLAN del puerto. | <code>S1(config-if)# no switchport access vlan</code> |
| Vuelva al modo EXEC privilegiado. | <code>S1(config-if)# end</code> |

- La interfaz F0/18 antes estaba asignada a la red VLAN 20 que todavía estaba activa, F0/18 se restableció a VLAN1

```

S1(config)# int F0/18
S1(config-if)# no switchport access vlan
S1(config-if)# end
S1# show vlan brief

```

| VLAN | Name | Status | Ports |
|------|--------------------|-----------|---|
| 1 | default | active | Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2 |
| 20 | student | active | |
| 1002 | fddi-default | act/unsup | |
| 1003 | token-ring-default | act/unsup | |
| 1004 | fddinet-default | act/unsup | |
| 1005 | trnet-default | act/unsup | |

```

S1#

```



Asignación de redes VLAN

Cambio de pertenencia de puertos de una red VLAN (continuación)

Verificación

```
S1# sh interfaces F0/18 switchport
Name: F0/18
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: down
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)

<output omitted>
```



Asignación de redes VLAN

Cambio de pertenencia de puertos de una red VLAN (continuación)

Asignación de un puerto a una VLAN

```
S1# config t
S1(config)# interface F0/11
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# switchport access vlan 20
S1(config-if)# end
S1#
S1# show vlan brief
```

| VLAN | Name | Status | Ports |
|------|--------------------|-----------|---|
| 1 | default | active | Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1 Gi0/2 |
| 20 | student | active | F0/11 |
| 1002 | fddi-default | act/unsup | |
| 1003 | token-ring-default | act/unsup | |
| 1004 | fddinet-default | act/unsup | |
| 1005 | trnet-default | act/unsup | |

S1#



Asignación de redes VLAN

Eliminación de redes VLAN

```
S1# conf t
S1(config)# no vlan 20
S1(config)# end
S1#
S1# sh vlan brief
```

| VLAN | Name | Status | Ports |
|------|--------------------|-----------|---|
| 1 | default | active | Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1 Gi0/2 |
| 1002 | fddi-default | act/unsup | |
| 1003 | token-ring-default | act/unsup | |
| 1004 | fddinet-default | act/unsup | |
| 1005 | trnet-default | act/unsup | |

- Se puede eliminar el archivo vlan.dat en su totalidad con el comando **delete flash:vlan.dat** del modo EXEC con privilegios.
- Se puede utilizar la versión abreviada del comando (**delete vlan.dat**) si no se trasladó el archivo vlan.dat de su ubicación predeterminada.



Asignación de redes VLAN

Verificar la información de una red VLAN

show vlan Command

Sintaxis del comando de CLI IOS de Cisco

```
show vlan [brief | id vlan-id | name vlan-name | summary]
```

Mostrar una línea para cada VLAN con el nombre, estado y los puertos de la misma.

brief

Mostrar información sobre una sola VLAN identificada por su número de identificación de VLAN. Para vlan-id, el intervalo es de 1 a 4094.

id vlan-id

Mostrar información sobre una sola VLAN identificada por su nombre. El nombre de la VLAN es una cadena ASCII de 1 a 32 caracteres.

name vlan-name

Mostrar el resumen de información de la VLAN.

summary

show interfaces Command

Sintaxis del comando de CLI IOS de Cisco

```
show interfaces [interface-id | vlan vlan-id] | switchport
```

Las interfaces válidas incluyen puertos físicos (incluidos tipo, módulo y número de puerto) y canales de puerto. El intervalo de canales de puerto es de 1 a 6.

interface-id

Identificación de VLAN. El intervalo es de 1 a 4094.

vlan vlan-id

Mostrar el estado de administración y operación de un puerto de conmutación, incluidas las configuraciones de bloqueo y protección del puerto.

switchport



Asignación de redes VLAN

Verificar la información de una red VLAN (continuación)

S1# show vlan name student

| VLAN Name | Status | Ports |
|--|--------|----------------|
| ----- | ----- | ----- |
| 20 student | active | Fa0/11, Fa0/18 |
| VLAN Type SAID MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrgdMode Trans1 Trans2 | | |
| ----- | ----- | ----- |
| 20 enet 100020 1500 - - - - - 0 0 | | |

Remote SPAN VLAN

Disabled

S1# show vlan summary

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Number of existing VLANs | : 7 |
| Number of existing VTP VLANs | : 7 |
| Number of existing extended VLANs | : 0 |

S1#

S1# show interfaces vlan 20

Vlan20 is up, line protocol is down

Hardware is EtherSVI, address is 001c.57ec.0641 (bia 001c.57ec.0641)

MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

Encapsulation ARPA, loopback not set

ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00

Last input never, output never, output hang never

Last clearing of "show interface" counters never

Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0

Queueing strategy: fifo

Output queue: 0/40 (size/max)

5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer

Received 0 broadcasts (0 IP multicast)

0 runs, 0 giants, 0 throttles

0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored

0 packets output, 0 bytes, 0 underruns

0 output errors, 0 interface resets

0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out



Enlaces troncales de VLAN

Configurar enlaces troncales IEEE 802.1q

Configuración de enlaces troncales

Comandos de IOS de un switch Cisco

| | |
|--|---|
| Ingrese al modo de configuración global. | <code>S1# configure terminal</code> |
| Ingrese el modo de configuración de interfaz. | <code>S1(config)# interface interface_id</code> |
| Haga que el enlace sea un enlace troncal. | <code>S1(config-if)# switchport mode trunk</code> |
| Especifique una VLAN nativa para las tramas sin etiquetas. | <code>S1(config-if)# switchport trunk native vlan vlan_id</code> |
| Especifique la lista de VLAN que se permitirán en el enlace troncal. | <code>S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan vlan-list</code> |
| Vuelva al modo EXEC privilegiado. | <code>S1(config-if)# end</code> |

```

S1(config)# interface FastEthernet0/1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30,99
S1(config-if)# end

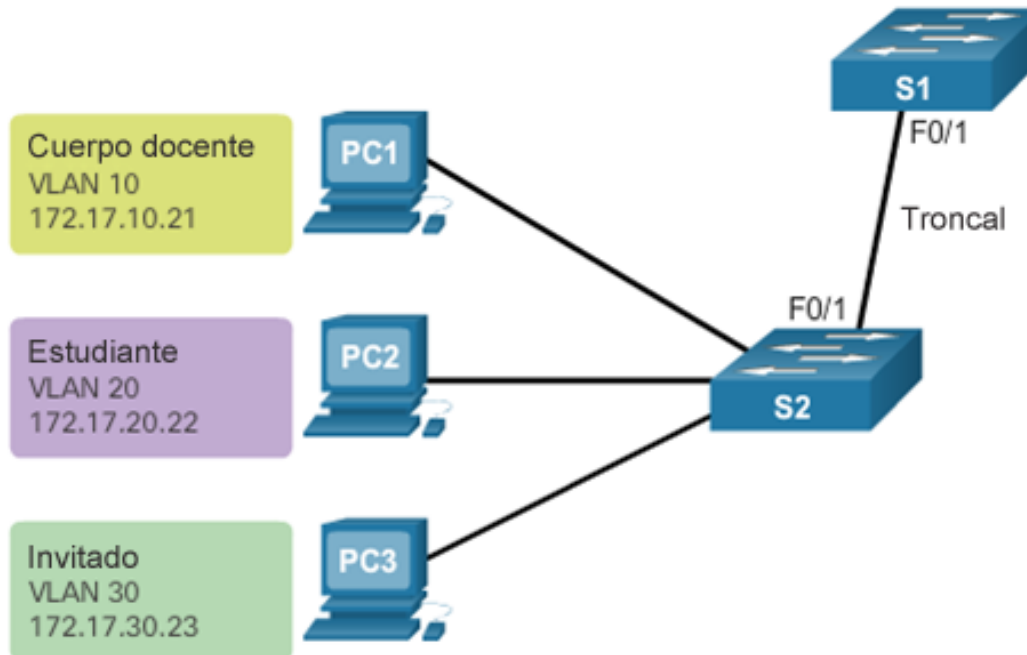
```


Enlaces troncales de VLAN

Configurar enlaces troncales IEEE 802.1q (continuación)

Topología de ejemplo

```
VLAN 10 - Faculty/Staff - 172.17.10.0/24
VLAN 20 - Students - 172.17.20.0/24
VLAN 30 - Guest - 172.17.30.0/24
VLAN 99 - Native - 172.17.99.0/24
```





Enlaces troncales de VLAN

Restablecer el enlace troncal al estado predeterminado

Restablecimiento de valores configurados de enlaces troncales

| Comandos de IOS de un switch Cisco | |
|--|--|
| Ingrese al modo de configuración global. | S1# configure terminal |
| Ingrese el modo de configuración de interfaz. | S1(config)# interface interface_id |
| Establezca el enlace troncal para permitir todas las VLAN. | S1(config-if)# no switchport trunk allowed vlan |
| Restablezca la VLAN nativa al valor predeterminado. | S1(config-if)# no switchport trunk native vlan |
| Vuelva al modo EXEC privilegiado. | S1(config-if)# end |



Enlaces troncales de VLAN

Restablecer el enlace troncal al estado predeterminado (continuación)

```
S1(config)# interface f0/1
S1(config-if)# no switchport trunk allowed vlan
S1(config-if)# no switchport trunk native vlan
S1(config-if)# end
S1# show interfaces f0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: trunk
Operational Mode: trunk
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
<output omitted>
Administrative private-vlan trunk mappings: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: ALL
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
<output omitted>
```

Restablecimiento del puerto al modo de acceso

```
S1(config)# interface f0/1
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# end
S1# show interfaces f0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
<output omitted>
```



Enlaces troncales de VLAN

Verificar la configuración de un enlace troncal

```

S1(config)# interface f0/1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)# end
S1# show interfaces f0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: trunk
Operational Mode: trunk
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 99 (VLAN0099)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
Voice VLAN: none
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk Native VLAN tagging: enabled
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk associations: none
Administrative private-vlan trunk mappings: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: ALL
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
<output omitted>

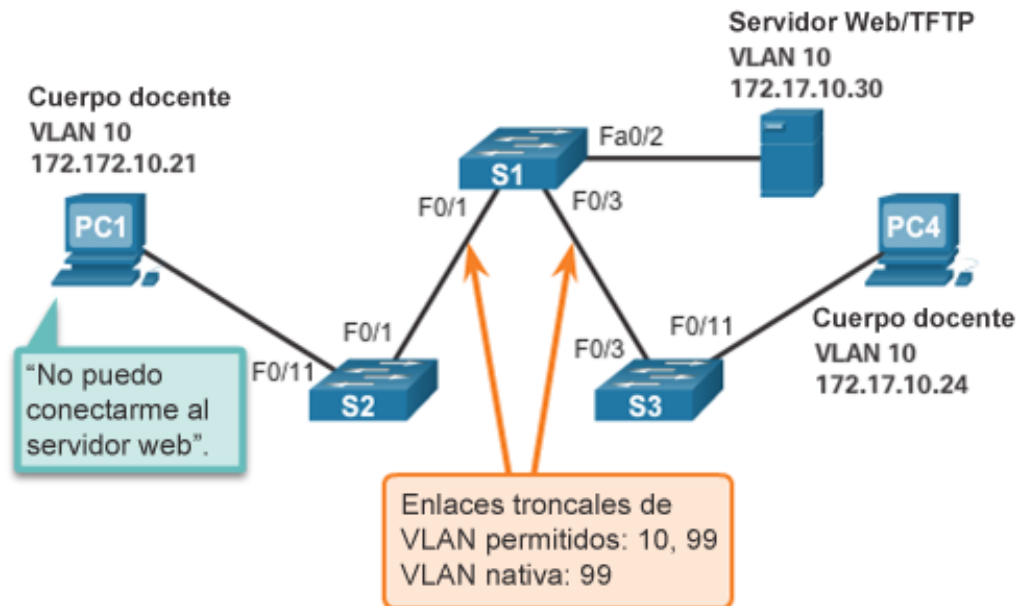
```



Solucionar problemas en redes VLAN y en enlaces troncales

Problemas en la asignación de direcciones IP con redes VLAN

- Es una práctica común asociar una red VLAN con una red IP.
- Dado que distintas redes IP solo se comunican mediante un router, todos los dispositivos dentro de una red VLAN deben formar parte de la misma red IP para poder comunicarse.
- En figura se muestra que PC1 no puede comunicarse con el servidor porque tiene configurada una dirección IP incorrecta.

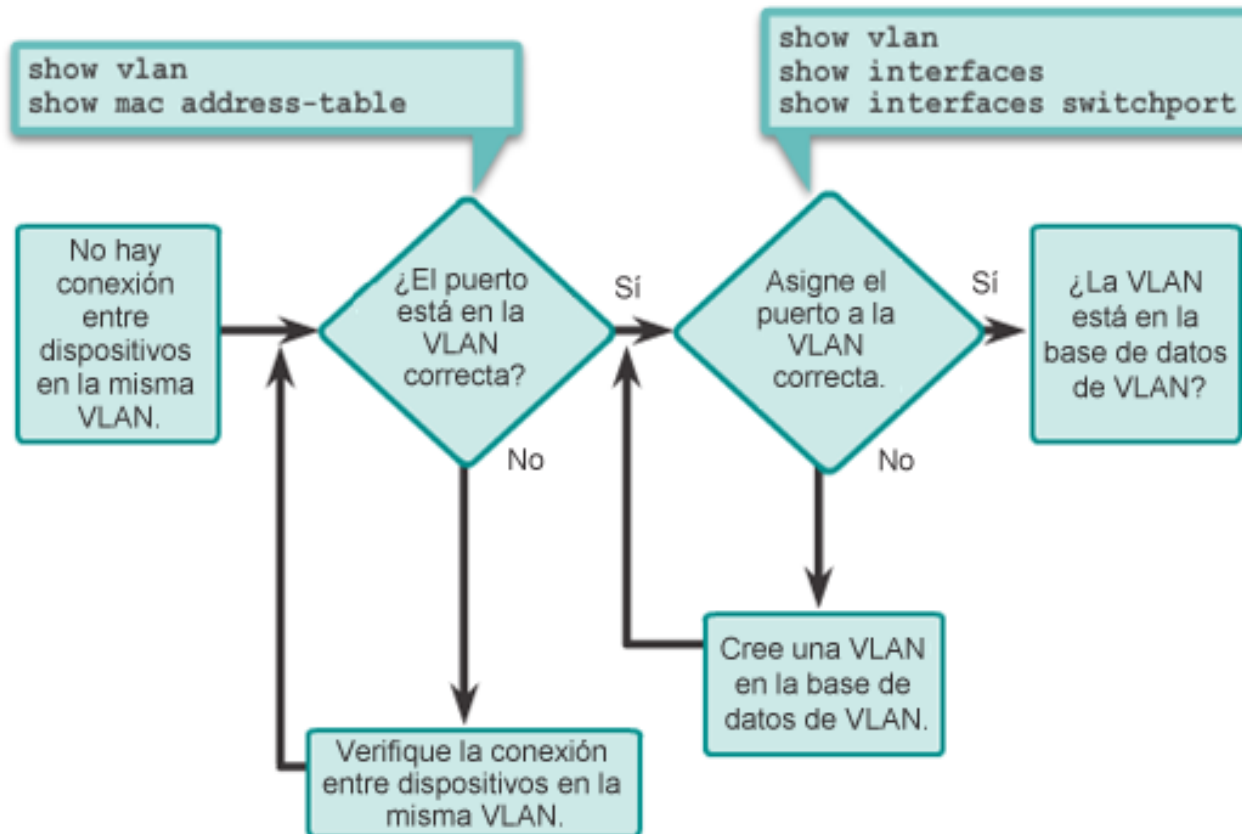




Solucionar problemas en redes VLAN y en enlaces troncales

Redes VLAN faltantes

- Si se resolvieron todas las incongruencias en las direcciones IP pero el dispositivo aún no puede conectarse, verifique si la red VLAN existe en el switch.





Solucionar problemas en redes VLAN y en enlaces troncales

Redes VLAN faltantes (continuación)

- Si se elimina la red VLAN a la que pertenece el puerto, este pasa a estar inactivo. Ninguno de los puertos que pertenecen a la VLAN que se eliminó puede comunicarse con el resto de la red.
- No será funcional hasta que se cree la red VLAN faltante con la configuración global **vlan id_de_vlan**.

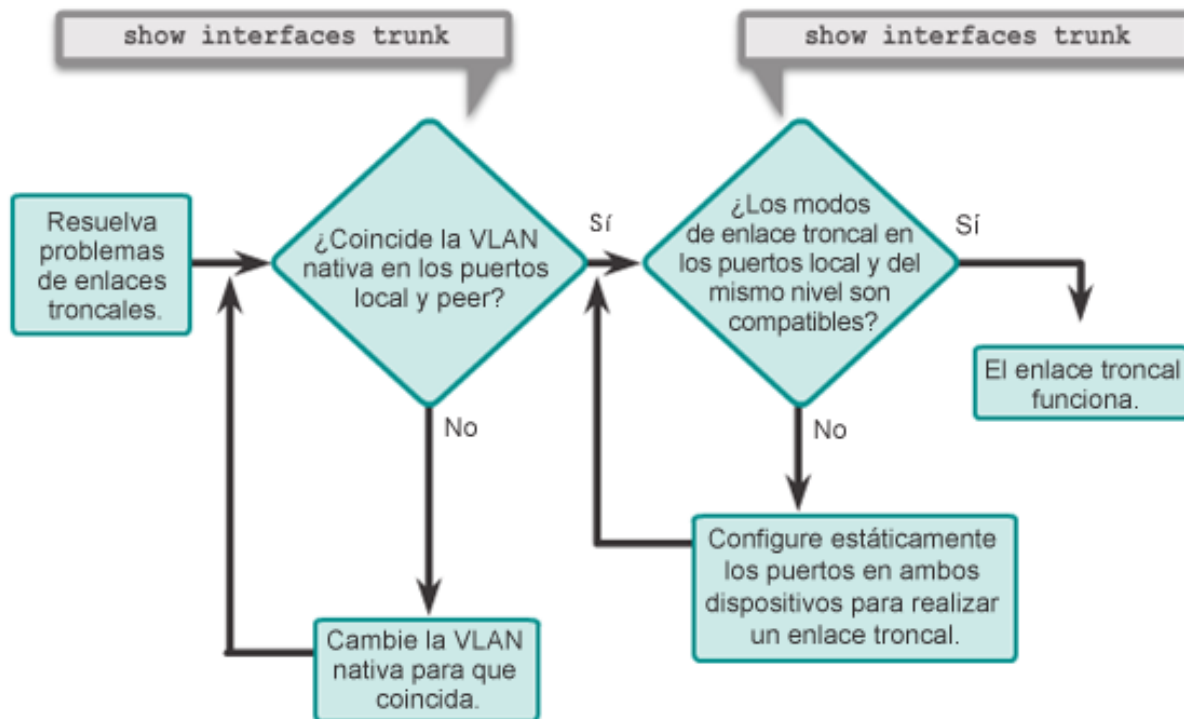
```
S1# show mac address-table interface FastEthernet 0/1
      Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type    Ports
----    -
10      000c.296a.a21c    DYNAMIC Fa0/1
10      000f.34f9.9181    DYNAMIC Fa0/1
Total Mac Addresses for this criterion: 2
```

```
S1# show interfaces FastEthernet 0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 10 (Inactive)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
Voice VLAN: none
```




Solucionar problemas en redes VLAN y en enlaces troncales

Introducción a la solución de problemas en enlaces troncales



Nota: Para resolver una incompatibilidad de redes VLAN nativas, configure la red VLAN nativa para que sea la misma red VLAN en ambos lados del enlace.

```

SW1# show interfaces f0/1 trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Fa0/1     auto      802.1q         trunking    2

<output omitted>
  
```




Solucionar problemas en redes VLAN y en enlaces troncales

Problemas comunes con los enlaces troncales

- En general, los problemas de enlaces troncales se deben a una configuración incorrecta.
- Los tipos más comunes de errores de configuración de enlaces troncales son los siguientes:
 - Faltas de concordancia de la VLAN nativa
 - Faltas de concordancia del modo de enlace troncal
 - VLAN permitidas en enlaces troncales
- Si se detecta un problema de enlace troncal, se recomienda, según las pautas de prácticas recomendadas, resolver los problemas en el orden anterior.



Solucionar problemas en redes VLAN y en enlaces troncales

Problemas comunes con los enlaces troncales (continuación)

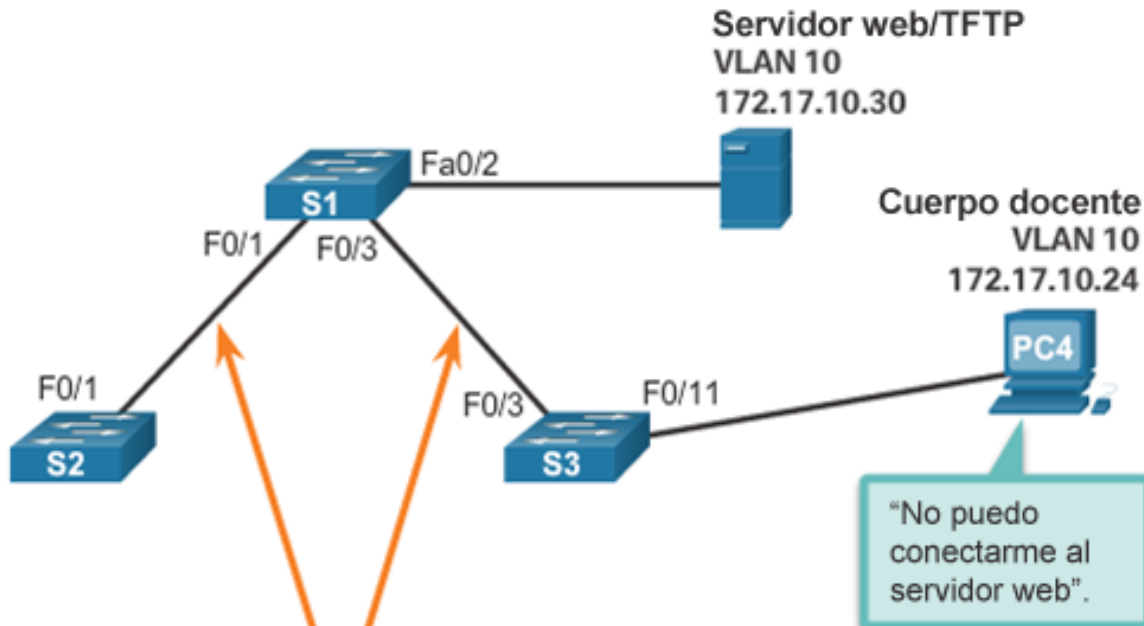
| Problema | Resultado | Ejemplo |
|---|--|---|
| Faltas de concordancia de la VLAN nativa | Presenta un riesgo a la seguridad y crea resultados no deseados. | Por ejemplo: un puerto se define como VLAN 99 y el otro como VLAN 100. |
| Faltas de concordancia del modo de enlace troncal | Causa pérdida de la conectividad de la red. | Por ejemplo: los modos de puerto de switch local y peer se configuran como automáticos y dinámicos. |
| VLAN permitidas en enlaces troncales | Causa que se envíe tráfico no deseado o que no se envíe tráfico a través del enlace troncal. | La lista de las VLAN permitidas no admite los requisitos de enlace troncal de VLAN actuales. |



Solucionar problemas en redes VLAN y en enlaces troncales

Modo de puerto incorrecto

Topología de la situación



Enlaces troncales de VLAN
permitidos: 10, 99
VLAN nativa: 99

Resultado del switch S3

```
S3# show interfaces trunk

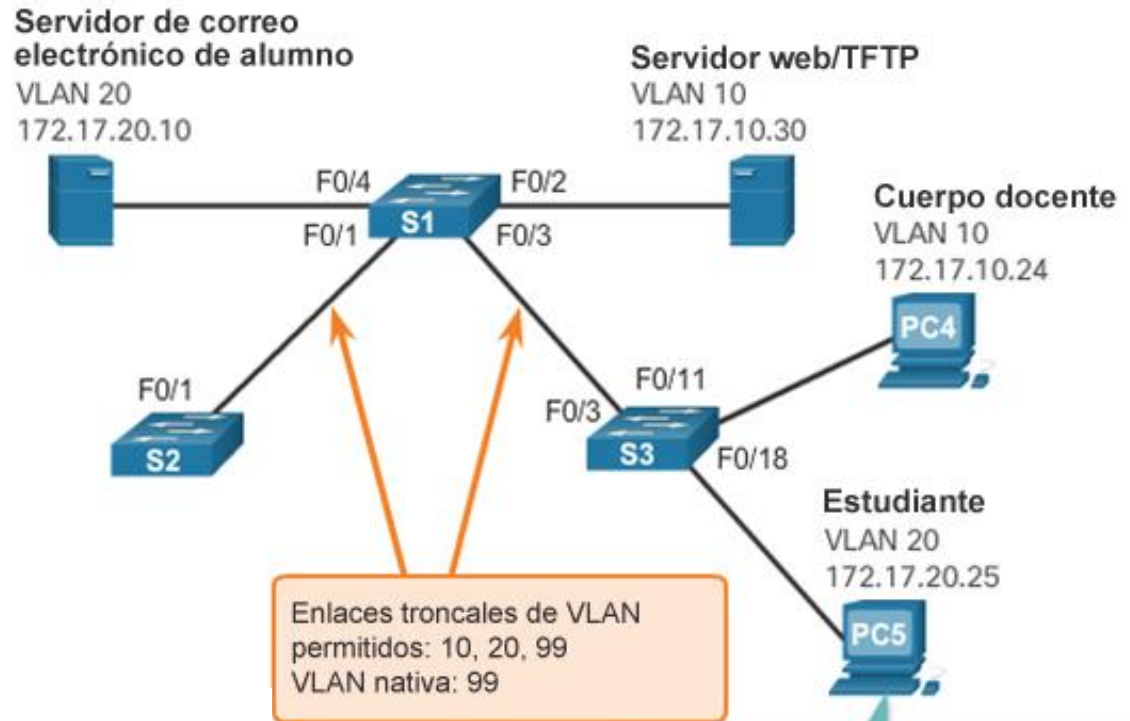
S3#
S3# show interface f0/3 switchport
Name: Fa0/3
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
...
```



Solucionar problemas en redes VLAN y en enlaces troncales

Lista de redes VLAN incorrectas

Topología de la situación



Resultado del switch S1

```
S1# show interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Fa0/1     on        802.1q         trunking    99
Fa0/3     on        802.1q         trunking    99
Port      Vlans allowed on trunk
Fa0/1     10,99
Fa0/3     10,99
...
S1#
```

"No puedo conectarme al servidor de correo electrónico de alumno".



Solucionar problemas en redes VLAN y en enlaces troncales

Lista de redes VLAN incorrectas (continuación)

- Se deben permitir las redes VLAN en el enlace troncal para que se puedan transmitir las tramas a través del enlace.
- Utilice el comando **switchport trunk allowed vlan** para especificar las redes VLAN que se permiten en un enlace troncal.
- Utilice el comando **show interfaces trunk** para asegurarse de que se permitan las redes VLAN correctas en un enlace troncal.

6.3 Routing entre redes VLAN con routers

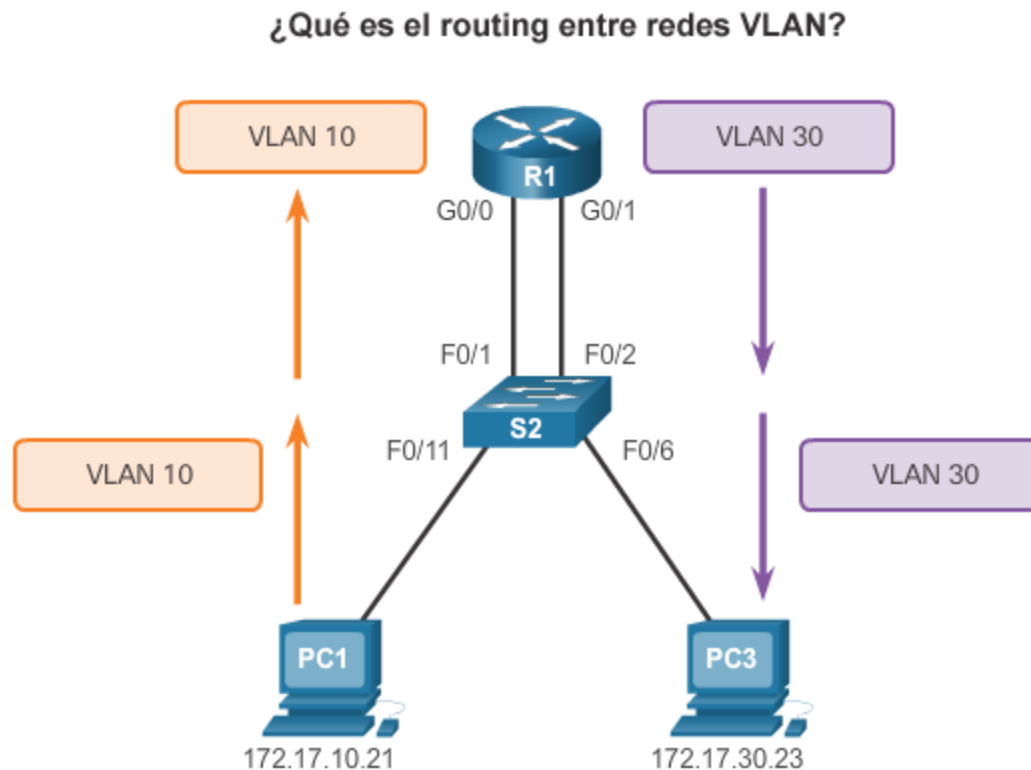




Funcionamiento del routing entre redes VLAN

¿Qué es el routing entre redes VLAN?

- Los switches de capa 2 no pueden reenviar tráfico entre redes VLAN sin la ayuda de un router.
- El routing entre redes VLAN es un proceso para reenviar tráfico de red de una VLAN a otra mediante un router.





Funcionamiento del routing entre redes VLAN

Routing entre redes VLAN antiguo

Antes:

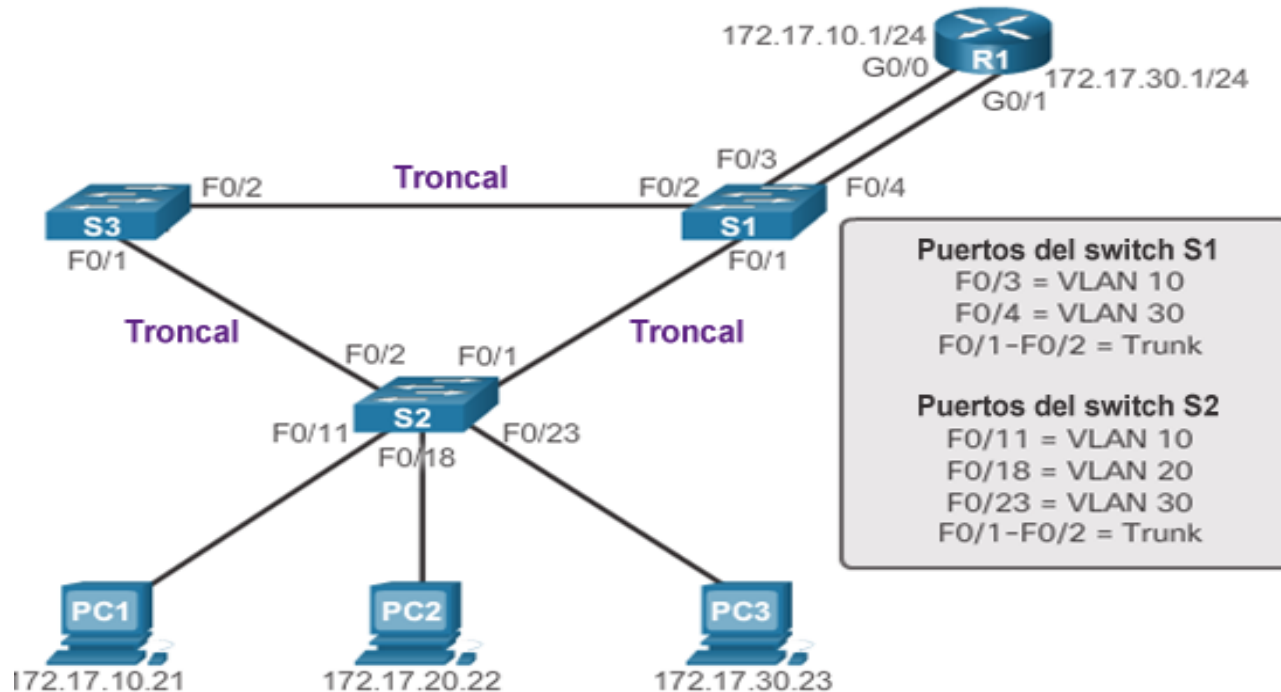
- Se usaban routers físicos para el routing entre redes VLAN.
- Cada red VLAN se conectaba a una interfaz de router física diferente.
- Los paquetes llegaban al router a través de una interfaz, se enrutaban y salían por otra interfaz.
- Como las interfaces del router estaban conectadas a redes VLAN y tenían direcciones IP provenientes de esa red VLAN específica, se hacía posible el routing entre redes VLAN.
- Las redes grandes con una gran cantidad de redes VLAN necesitaban muchas interfaces de router.



Funcionamiento del routing entre redes VLAN

Routing entre redes VLAN antiguo (continuación)

Routing entre VLAN antiguo



En este ejemplo el router se configuró con dos interfaces físicas separadas para interactuar con las distintas VLAN y realizar el routing.



Funcionamiento del routing entre redes VLAN

Routing entre redes VLAN con router-on-a-stick

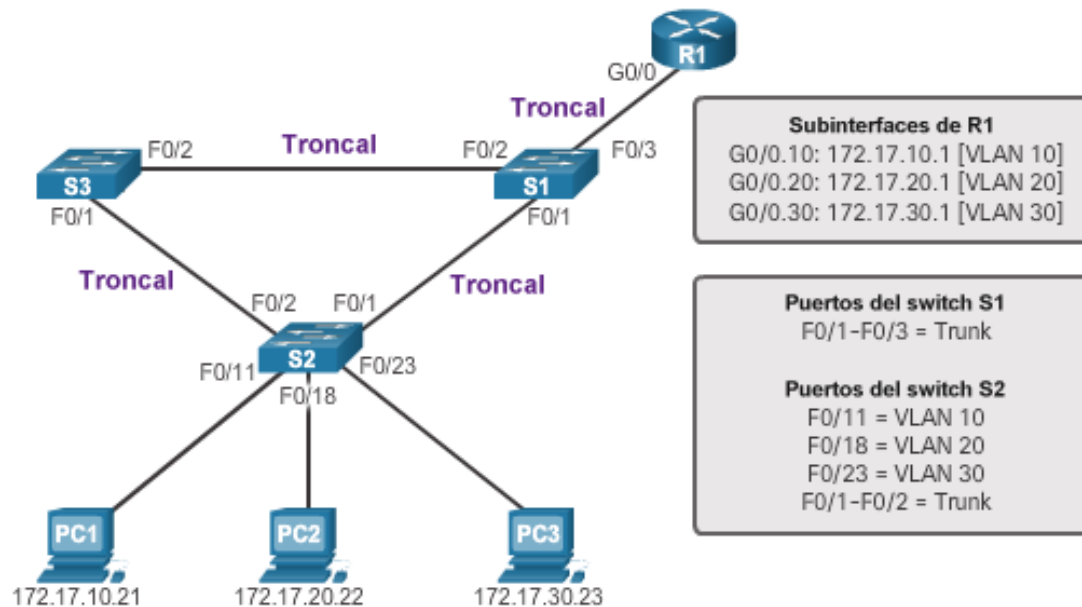
- El enfoque router-on-a-stick utiliza solo una de las interfaces físicas del router.
- Una de las interfaces físicas del router se configura como un puerto de enlace troncal 802.1Q para que pueda comprender las etiquetas de las redes VLAN.
- Se crean subinterfaces lógicas, una por cada red VLAN.
- Cada subinterfaz se configura con una dirección IP proveniente de la red VLAN que representa.
- Los miembros de las VLAN (hosts) se configuran para utilizar la dirección de subinterfaz como gateway predeterminado.



Funcionamiento del routing entre redes VLAN

Routing entre redes VLAN con router-on-a-stick (continuación)

Routing entre redes VLAN con un "Router-on-a-Stick"



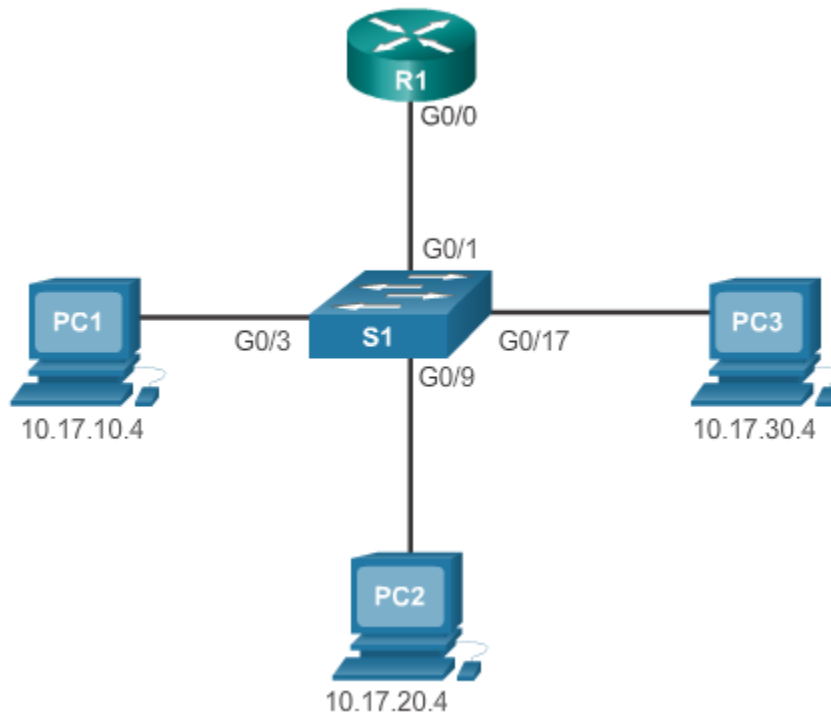
La interfaz de router se configura para funcionar como enlace troncal y se conecta a un puerto de switch de enlace troncal. Para realizar el routing entre VLAN, el router acepta en la interfaz troncal el tráfico con etiquetas de VLAN proveniente del switch adyacente y luego lo enruta en forma interna entre las VLAN, mediante subinterfaces. El router reenvía el tráfico enrutado con etiquetas de VLAN para la VLAN de destino a través de la misma interfaz física utilizada para recibir el tráfico.



Funcionamiento del routing entre redes VLAN

Actividad: Identificar los tipos de routing entre redes VLAN

- ¿Modelo antiguo o router-on-a-stick?



Interfaz de R1

G0/0 Trunk Link

Subinterfaces de R1

| | |
|---------|---------------|
| G0/0.10 | 10.17.10.1/28 |
| G0/0.20 | 10.17.20.1/28 |
| G0/0.30 | 10.17.30.1/28 |

Puertos de S1

G0/1 Trunk Link
 G0/3 = VLAN 10
 G0/9 = VLAN 20
 G0/17 = VLAN 30

Terminales

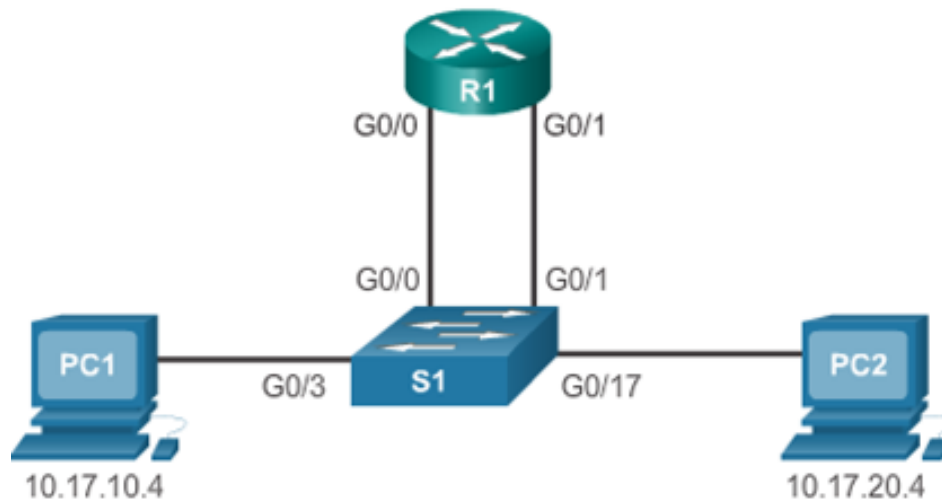
| | |
|---------------|---------------|
| PC1 - VLAN 10 | 10.17.10.4/28 |
| PC2 - VLAN 20 | 10.17.20.4/28 |
| PC3 - VLAN 30 | 10.17.30.4/28 |



Funcionamiento del routing entre redes VLAN

Actividad: Identificar los tipos de routing entre redes VLAN (continuación)

- ¿Modelo antiguo o router-on-a-stick?



Interfaz de R1
G0/0 10.17.10.1/28
G0/1 10.17.20.1/28

Puertos de S1
G0/3 = VLAN 10
G0/17 = VLAN 20

Terminales
PC1 - VLAN 10
10.17.10.4/28

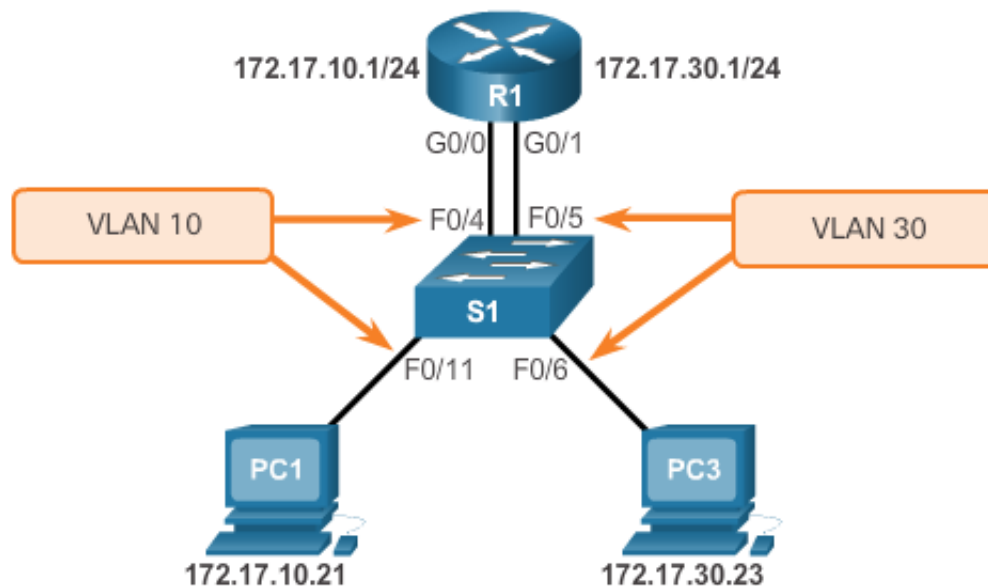
PC2 - VLAN 20
10.17.20.4/28



Configurar el routing entre redes VLAN antiguo

Configurar el routing entre redes VLAN antiguo: Preparación

- El routing entre VLAN antiguo requiere que los routers tengan varias interfaces físicas.
- Cada una de las interfaces físicas del router se conecta a una red VLAN única.
- Además, cada interfaz está configurada con una dirección IP para la subred asociada con esa red VLAN específica.
- Los dispositivos de red utilizan el router como un gateway para acceder a los dispositivos conectados a las otras redes VLAN.





Configurar el routing entre redes VLAN antiguo

Configurar el routing entre redes VLAN antiguo: Configuración del switch

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 01:42:12.951: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
*Mar 20 01:42:13.951: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 01:42:54.951: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1,
changed state to up
*Mar 20 01:42:55.951: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1, changed state to up
R1(config-if)# end
R1# copy running-config startup-config
```



Configurar el routing entre redes VLAN antiguo

Configurar el routing entre redes VLAN antiguo: Configuración de las interfaces del router

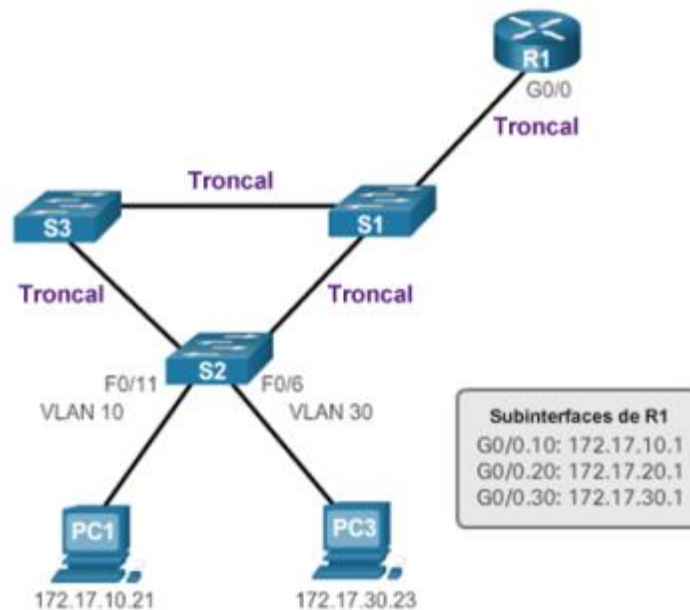
```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 01:42:12.951: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
*Mar 20 01:42:13.951: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 01:42:54.951: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1,
changed state to up
*Mar 20 01:42:55.951: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1, changed state to up
R1(config-if)# end
R1# copy running-config startup-config
```




Configurar el routing entre redes VLAN con router-on-a-stick

Configurar router-on-a-stick: Preparación

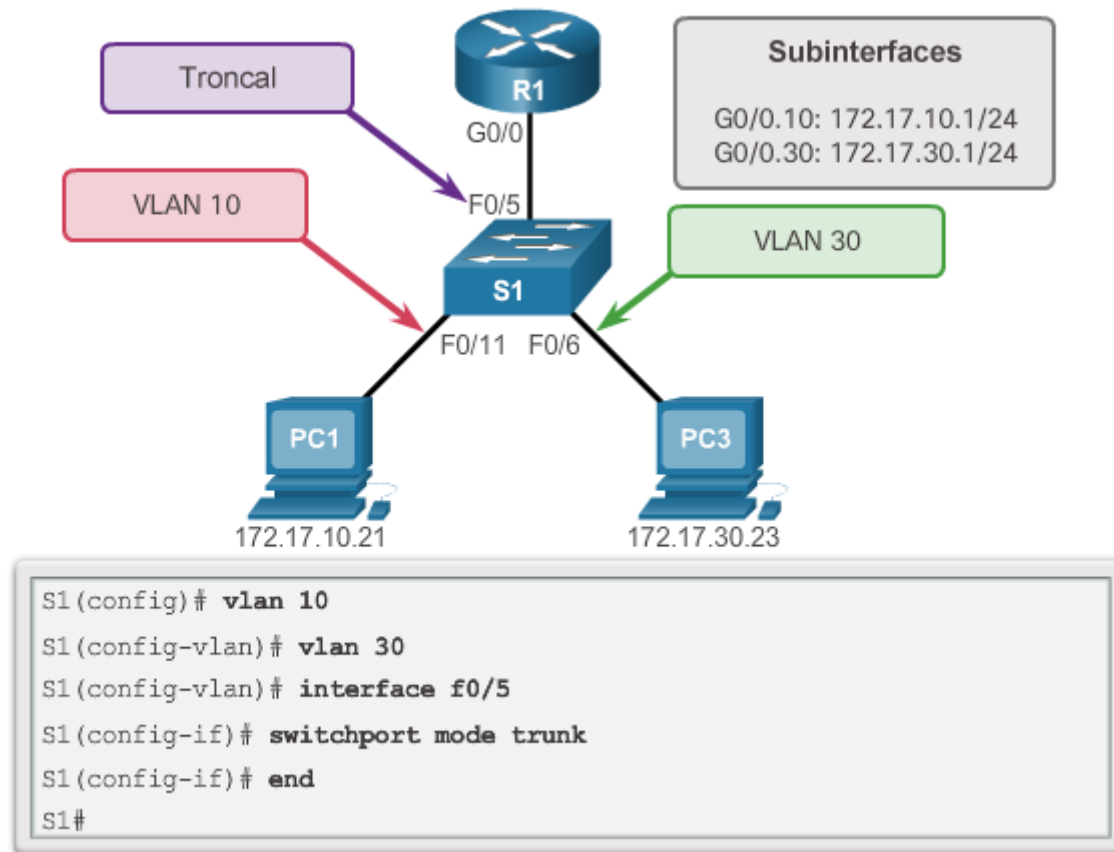
- Una alternativa al routing entre redes VLAN antiguo es utilizar enlaces troncales de VLAN y subinterfaces.
- Los enlaces troncales de VLAN permiten que una única interfaz física del router enrute el tráfico de varias VLAN.
- La interfaz física del router se debe conectar a un enlace troncal en el switch adyacente.
- En el router, se crean subinterfaces para cada red VLAN única.
- A cada subinterfaz se le asigna una dirección IP específica para su subred o red VLAN y también se configura para etiquetar las tramas para esa red VLAN.





Configurar el routing entre redes VLAN con router-on-a-stick

Configurar router-on-a-stick: Configuración del switch





Configurar el routing entre redes VLAN con router-on-a-stick

Configurar router-on-a-stick: Configuración de las subinterfaces del router

```
R1(config)# interface g0/0.10
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 10
R1(config-subif)# ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# interface g0/0.30
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 30
R1(config-subif)# ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# no shutdown

*Mar 20 00:20:59.299: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to down
*Mar 20 00:21:02.919: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
*Mar 20 00:21:03.919: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
changed state to down
*Mar 20 00:21:02.919: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
*Mar 20 00:21:03.919: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
```



Configurar el routing entre redes VLAN con router-on-a-stick

Configurar router-on-a-stick: Verificación de las subinterfaces

```
R1# show vlans
```

```
<output omitted>
```

```
Virtual LAN ID: 10 (IEEE 802.1Q Encapsulation)
```

```
vLAN Trunk Interface: GigabitEthernet0/0.10
```

| Protocols Configured: | Address: | Received: | Transmitted: |
|-----------------------|-------------|-----------|--------------|
| IP | 172.17.10.1 | 11 | 18 |

```
<output omitted>
```

```
Virtual LAN ID: 30 (IEEE 802.1Q Encapsulation)
```

```
vLAN Trunk Interface: GigabitEthernet0/0.30
```

| Protocols Configured: | Address: | Received: | Transmitted: |
|-----------------------|-------------|-----------|--------------|
| IP | 172.17.30.1 | 11 | 8 |

```
<output omitted>
```



Configurar el routing entre redes VLAN con router-on-a-stick

Configurar router-on-a-stick: Verificación de las subinterfaces (continuación)

```
R1# show ip route
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile,
       B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF,
       IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1,
       N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1,
       L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default,
       U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP,
       l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.17.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
```

```
C    172.17.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
L    172.17.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
C    172.17.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.30
L    172.17.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.30
```



Configurar el routing entre redes VLAN con router-on-a-stick

Configurar router-on-a-stick: Verificación del routing

- El acceso a los dispositivos presentes en redes VLAN remotas se puede probar con el comando **ping**.
- El comando **ping** envía una solicitud de eco ICMP a la dirección de destino.
- Cuando un host recibe una solicitud de eco ICMP, responde con una respuesta de eco ICMP.
- **Tracert** es una muy buena utilidad para confirmar la ruta enrutada que se sigue entre dos dispositivos.



6.4 Resumen del capítulo



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Resumen del capítulo

Resumen

- Explicar la finalidad de las VLAN en una red conmutada.
- Explicar cómo un switch reenvía tramas según la configuración de VLAN en un entorno conmutado múltiple.
- Configurar un puerto de switch que se asignará a una VLAN según los requisitos.
- Configurar un puerto de enlace troncal en un switch LAN.
- Solucionar problemas de configuración de VLAN y de enlaces troncales en una red conmutada.
- Describir las dos opciones para configurar el routing entre redes VLAN.
- Configuración de routing entre redes VLAN antiguo.
- Configuración de routing entre redes VLAN con un router-on-a-stick.



